

Original document

METAL CORE MATERIAL AND METAL CORE USING IT, AND METAL CORE SUBSTRATE USING THE METAL CORE

Publication number: JP2002335057

Publication date: 2002-11-22

Inventor: KUMAMOTO SHINGO; DATE MASAYOSHI; SATO KOJI; USHIFUSA NOBUYUKI;
HASEBE TAKEHIKO

Applicant: HITACHI METALS LTD; HITACHI LTD

Classification:

- international: **H05K1/05; H05K3/46; H05K1/05; H05K3/46; (IPC1-7): H05K1/05; H05K3/46**

- European:

Application number: JP20010137057 20010508

Priority number(s): JP20010137057 20010508

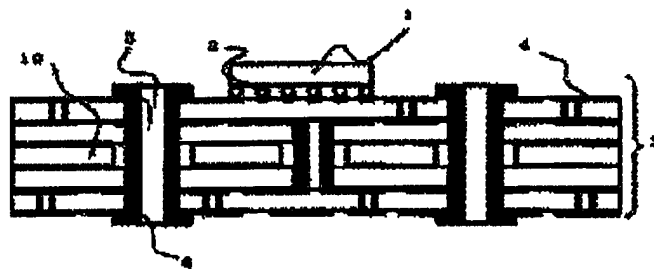
[View INPADOC patent family](#)

[View list of citing documents](#)

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2002335057

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a metal core material both good in handling and low thermal expansion and further good in electrical conduction and thermal conduction, and to provide a metal core using it and a metal core substrate formed by using the metal core. **SOLUTION:** The material of a metal core formed of a metal layer provided inside a resin substrate is formed of a low thermal expansion metal material whose average thermal expansion coefficient at 30 to 200 deg.C is 10 ppm/deg.C or less, and hardness of the low thermal expansion metal material is at least 200 in Vickers hardness.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

JP2002335057: No description available

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-335057

(P 2002-335057A)

(43)公開日 平成14年11月22日(2002. 11. 22)

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

FI

テーマコード (参考)

H05K 1/05

H05K 1/05

B SE315

3/46

3/46

U 5E346

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-137057(P 2001-137057)

(22) 出願日 平成13年5月8日(2001.5.8)

(71)出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都港区芝浦一丁目2番1号

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 發明者 熊本 晋吾

島根県安来市安来町2107番地2 日立金属

株式会社冶金研究所内

(74) 代理人 100074848

弁理士 森田 寛

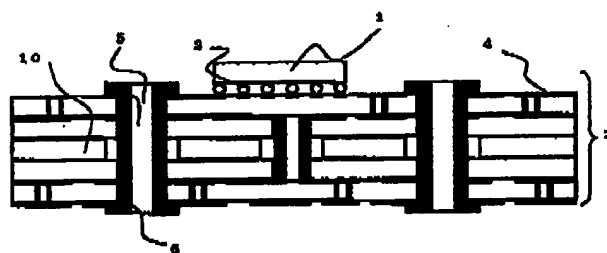
[最終頁に続く](#)

(54)【発明の名称】メタルコア素材およびそれを用いているメタルコア、該メタルコアを用いているメタルコア基板

(57) 【要約】

【課題】 優れたハンドリング性と低熱膨張特性を両立し、更には、優れた電気伝導特性および熱伝導特性までも有するメタルコア素材およびそれを用いてなるメタルコア、該メタルコアを用いてなるメタルコア基板を提供することである。

【解決手段】 樹脂基板内に具備される金属層であるメタルコアの素材であって、前記メタルコアの素材は30～200℃の平均熱膨張係数が10ppm/℃以下の低熱膨張金属材料からなり、該低熱膨張金属材料の硬さがビッカース硬さで200以上を有するメタルコア素材である。



(2)

特開2002-335057

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 樹脂基板内に具備される金属層からなる金属コアの素材であって、前記金属コアの素材は30～200℃の平均熱膨張係数が10ppm/℃以下の低熱膨張金属材料からなり、該低熱膨張金属材料の硬さがビッカース硬さで200以上を有することを特徴とする金属コア素材。

【請求項2】 低熱膨張金属材料は、質量%でNiを27～50%含有したFe-Ni系合金または前記Niの一部を質量%で20%以下のCoで置換したFe-Ni-Co系合金であることを特徴とする請求項1に記載の金属コア素材。

【請求項3】 請求項1または2に記載の金属コア素材に貫通孔を設けていることを特徴とする金属コア。

【請求項4】 請求項3に記載の金属コアの表面に、銅を主成分とする金属層が形成されていることを特徴とする金属コア。

【請求項5】 請求項3または4に記載の金属コアを用いていることを特徴とする金属コア基板。

【請求項6】 請求項5に記載の金属コア基板であって、金属コア基板の幅10mm、長さ10mmの領域を採取し、その一辺を固定して、対向する一辺に 9.8×10^{-4} N・mのモーメントを与えた際、反り変形による変位量が0.1mm以上2mm以下であることを特徴とする金属コア基板。

【請求項7】 請求項5または6に記載の金属コア基板は、少なくとも樹脂層と配線層と金属コアとで構成され、前記樹脂層の表面または内部もしくはその両方に配置される配線層の厚みが3～35μm、樹脂層の厚みが10～200μm、樹脂層内に配置される金属コアの厚みが50～200μmであり、全板厚は1mm以下であることを特徴とする金属コア基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子機器の回路基板および半導体パッケージに用いられる樹脂基板において、樹脂基板の低熱膨張化と剛性の確保のためにその内部に配置される金属コア用の素材およびそれを用いている金属コア、その金属コアを用いている金属コア基板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、携帯情報・通信端末に代表される電子機器では、高機能化および小型化が目覚しく、これら電子機器に用いられる半導体チップを回路基板に高密度実装する形態として、半導体チップのサイズで回路基板に表面実装を行うフリップチップ方式や、PBGA (Plastic Ball Grid Array) に代表される格子端子型パッケージが採用されている。

【0003】 具体的な一例として、フリップチップ方式による半導体チップ実装形態の代表例を模式的に図1に表せば、半導体チップ(1)は、はんだボール(2)を介し

て回路基板(3)に直接接続される。回路基板内部には多層に配線パターン(4)が形成されており、各層を電気的に接続させるため、スルーホール(5)と呼ばれる貫通孔が板厚方向に設けられる。スルーホール内面は銅メッキ等により電気伝導層(6)が形成され、各層の導通が得られる。

【0004】 また、図2にPBGAの構造を模式的に表すと、半導体チップ(1)は、はんだボール(2)を介してインターポーザー(7)と呼ばれる樹脂基板に接続される。インターポーザーは、はんだボール(2')を介して回路基板(3)に接続される。半導体チップ側のはんだボール(2)と、回路基板側のはんだボール(2')を電気的に接続させるため、インターポーザーにも前述のスルーホール(5)が設けられる。インターポーザーを補強するため、スティフナーあるいはサポートリングと呼ばれる金属製枠(8)が用いられることがある。また、半導体チップの放熱のため、ヒートスプレッダーと呼ばれる金属製放熱部材(9)を使用することもある。

【0005】 上記の回路基板およびインターポーザーとして使用される樹脂基板には、エポキシ樹脂やBT(ビスマレイミド・トリアジン)樹脂、ポリイミド樹脂、ポリブタジエン樹脂、フェノール樹脂等をガラス繊維等の強化材とともに成形したものが用いられる。これらの樹脂基板の熱膨張係数は約12～20ppm/℃(30～200℃)であり、半導体チップであるシリコンの熱膨張係数(約3.5ppm/℃)と比較すると、約四倍以上も大きい。従って、前述のフリップチップ方式やPBGAでは、半導体チップの発熱に伴う温度変化が繰り返して生じた場合、半導体チップと樹脂基板との熱膨張量および収縮量の違いにより、はんだボールの接続部が破壊される深刻な問題が発生することがあった。

【0006】 上述した問題を解決するには、樹脂基板の低熱膨張化を行い、半導体チップとの熱膨張差を低減することが求められる。樹脂基板を低熱膨張化するには、低熱膨張特性を持つ金属層(以下、低熱膨張金属材料と記す)を樹脂基板内部に配置し、樹脂基板の熱膨張を抑制することが挙げられる。図1および図2に示した模式図には、樹脂基板に熱膨張を抑制する低熱膨張金属材料を入れており、この低熱膨張金属材料が本明細書で言う金属コア(10)である。また、このような低熱膨張金属材料を持った樹脂基板が、本明細書で言う金属コア基板である。

【0007】 金属コアの形態としては、低熱膨張金属材料単体で用いる場合と、低熱膨張金属材料単体では電気伝導率および熱伝導率が低いため、電気伝導特性および熱伝導特性を与えるために、図4に斜視図で示す金属コア(10)のように、低熱膨張金属材料(11)の表面面的一方もしくは両方に銅を主成分とする金属層(12)を形成し、電気伝導率および熱伝導率を改善した金属コアも提案されている。

(3)

特開2002-335057

3

【0008】つまり、このメタルコアに求められる特性は、第一に、所定の熱膨張特性を有すること。第二に、所定の熱膨張特性とともに、更に優れた熱伝導特性を与えたものが求められている。そして、図3および図4に示すように、メタルコア(10)には、スルーホール(5)が配置される位置に、貫通孔を予めエッチング加工、レーザー加工、プレス加工等で設けておく必要がある。

【0009】今後益々小型化することが予想される電子機器においては、上述の樹脂基板も薄型化が進み、そのため樹脂基板の熱膨張を抑制するメタルコアも、より一層、薄くすることが求められるようになる。そのため、メタルコア素材自体の厚みも薄くしなければならないが、素材の厚みが薄くなればなるほど剛性が下がり、樹脂基板全体の剛性も下がり製造工程中のハンドリングが困難になるため、このメタルコア素材に求められる第三の特性として、優れたハンドリング性も求められるようになる。これら三つの特性を満足したメタルコア素材は現在のところ存在しない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明者らは、先ずメタルコア素材に求められる熱膨張特性や、優れた電気伝導特性および熱伝導特性を併せ持ち、かつ、薄型化に対応可能なメタルコア素材のハンドリング性について鋭意検討を行った。その結果、薄型化によりメタルコア素材の剛性が不足すると、僅かな外力によって素材に折れや凹み等の局所的な塑性変形が生じて、メタルコアとする際のスルーホール用貫通孔の形成において、貫通孔の異形化が生じる危険性があることを知見した。

【0011】また、このようなメタルコアを用いたメタルコア基板では、製造工程中の反り変形やたわみ変形により、半導体チップやんだボール接続部の破損等の致命的な不具合が生じる危険性があることを知見した。従って、メタルコア素材としては、剛性を大きくすることが不可欠である。本発明の目的は、優れたハンドリング性と低熱膨張特性を両立し、更には、優れた電気伝導特性および熱伝導特性までも有するメタルコア素材およびそれを用いてなるメタルコア、そのメタルコアを用いているメタルコア基板を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上述の問題に対して鋭意検討を行った結果、メタルコアに用いる素材である低熱膨張金属材料に、所定の剛性を与えることにより、メタルコアを折れ難くでき、特に僅かな外力による局所的な塑性変形の発生を抑制できることを見出し、本発明に到達した。

【0013】即ち本発明は、樹脂基板内に具備される金属層からなるメタルコアの素材であって、そのメタルコアの素材は30~200℃の平均熱膨張係数が10ppm/℃以下の低熱膨張金属材料からなり、前記低熱膨張金属材料の硬さがビッカース硬さで200以上を有することを特徴と

4

するものである。好ましくは、前記の低熱膨張金属材料は、質量%でNiを27~50%含有し、残部は実質的にFeからなるFe-Ni系合金、もしくは前記Niの一部を質量%で20%以下のCoで置換したFe-Ni-Co系合金である。

【0014】また本発明は、上述のメタルコア素材に貫通孔を設けたメタルコアであり、メタルコア素材の表面に、銅を主成分とする金属層が形成されたものである。また本発明は、前記メタルコアを用いたメタルコア基板であり、該メタルコア基板の幅10mm、長さ10mmの領域を採取し、その一辺を固定して、対向する一辺に $9.8 \times 10^{-4} \text{ N} \cdot \text{m}$ のモーメントを与えた際、反り変形による変位量が0.1mm以上2mm以下であるメタルコア基板である。さらに本発明は、少なくとも樹脂層と配線層とメタルコアとで構成され、前記樹脂層の表面または内部もしくはその両方に配置される配線層の厚みが3~35 μm 、樹脂層の厚みが10~200 μm 、樹脂層内に配置されるメタルコアの厚みが50~200 μm であり、全板厚は1mm以下であるメタルコア基板である。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の重要な特徴は、メタルコアとして使用する金属材料において、所定の熱膨張特性を付与することが可能な金属材料を選択すると共に、所定の剛性を付与しハンドリング性を向上させたことにある。先ず、本発明の最大の特徴である優れたハンドリング特性について説明する。

【0016】本発明のメタルコア素材となる前記低熱膨張金属材料は、硬度を高めるために、冷間圧延加工を施して所望の厚さまで圧延すると良い。但し、冷間圧延したままのメタルコア素材を用いてメタルコアを作製した場合、圧延加工時の歪が素材内部に残存した状態であるため、スルーホール用の貫通孔をエッチング等で加工した際、あるいは加熱工程において、素材の圧延方向には収縮、圧延方向と直交方向には膨張の寸法変化が生じる場合がある。そこで、これらの異方性を低減するため、圧延材には焼鈍が施され、圧延時の歪を軽減することが望ましい。

【0017】ここで、焼鈍による前記低熱膨張金属材料の軟化を防ぎ、メタルコア素材としての剛性を確保するためには、前記低熱膨張金属材料の硬さを冷間圧延状態の硬さから大きく低下させずに歪を低減させる条件で焼鈍を行うことが必要である。具体的には前記低熱膨張金属材料の硬さがビッカース硬さで200以上を確保することで、メタルコア素材としての剛性を最大限に機能させることができる。さらに好ましくは230以上の硬さが良い。

【0018】次に、本発明の樹脂基板用メタルコア素材の基本的な特性としての低熱膨張特性の付与について説明する。本発明のメタルコア素材は、樹脂基板の熱膨張を抑制する目的として使用されることから、樹脂よりも低熱膨張であること、さらには、電子機器の信頼性を評

50

(4)

特開2002-335057

5

価する上限温度まで低熱膨張特性が得られることが必要であり、30~200℃の平均熱膨張係数が10ppm/℃の低熱膨張金属材料であれば良い。

【0019】このような低熱膨張特性を持つ金属材料としては、質量%でNiを27~50%含有し、残部は実質的にFeからなる合金であれば良く、例えばリードフレームに広く用いられるFe-42%Ni合金、インバーと称されるFe-36%Ni合金等のFe-Ni系合金を用いることができる。もしくは前記Niの一部を質量%で20%以下のCoで置換した合金であれば良く、例えばスーパーインバーと称されるFe-31%Ni-5%Co合金、コパールと称されるFe-29%Ni-17%Co合金等のFe-Ni-Co系合金等が使用可能である。

【0020】以上説明するように、所定の低熱膨張特性を有し、特にビッカース硬さ200以上を確保して剛性を兼ね備えた本発明のメタルコア素材に例えばエッチング等で貫通孔を形成してメタルコアとすることができる。この本発明のメタルコアに電気伝導特性および熱伝導特性を付与するには、銅を主成分とする金属層を形成してやれば良く、銅を主成分とする金属層をメタルコアの表面に例えばメッキ法で形成すると良い。なお、上述するように、メタルコアには貫通孔が形成されているので、例えばメッキ法で銅を主成分とする金属層を形成する際に、貫通孔内にもメッキされる場合もあることは言うまでもない。

【0021】この時、メタルコアの表面に施す銅を主成分とする金属層の形成では、メタルコアの表裏面の何れかもしくは両方の面側に、銅を主成分とする金属層を形成すれば、優れた低熱膨張特性、電気伝導特性、熱伝導特性を兼ね備えるメタルコアとすることができる。しかし、低熱膨張金属材料の片方の面のみ銅を主成分とする金属層を形成した場合、両者の熱膨張、収縮量の違いからバイメタルのように反り変形が発生する場合がある。そこで、メタルコア単体での反り変形を抑制するためには、メタルコアの両面に銅を主成分とした金属層を形成することが好ましい。

【0022】また本発明のメタルコアは、上述したように所定の低熱膨張特性を有し、さらには電気伝導特性および熱伝導特性を併せ持ち、特にビッカース硬さ200以上であって十分な剛性を有しているため、この本発明のメタルコアと、配線層となる銅箔と、絶縁層となる樹脂との積層によりメタルコア基板を作製すれば、ハンドリング性に優れたメタルコア基板を得ることが可能である。

【0023】本発明のメタルコア基板は、上述したように剛性を確保したメタルコアを用いているため、特別に優れたハンドリング性を示す指標として、以下に定義する試験を行って規定した。実際のメタルコア基板のハンドリング中に生じる反り変形やたわみ変形は、メタルコア基板の平面上において板厚方向に荷重がかかり、平面を板厚方向に曲げるモーメントが発生した場合に生じ

6

る。そこで、メタルコア基板の剛性が高く、反りやたわみの変形が起こりにくいことを示す試験として、メタルコア基板の幅10mm、長さ10mmの領域を採取し、その一辺を固定して、対向する一辺に $9.8 \times 10^{-4} \text{ N} \cdot \text{m}$ のモーメントを与えた場合の、反り変形による変位量の測定を行った。なお本試験方法は、ASTM-F113-82に定められたスティフネス試験に準ずる。

【0024】ここで、反り変形による変位量は少ないほどハンドリング時の変形が少なく、優れていると言える。ここで、本発明のメタルコア基板については、その厚さに関わらず、上記試験での変位量を2mm以下とした。変位量が2mm以下であれば、製造工程におけるハンドリング中の反り変形やたわみ変形により、メタルコア基板上に搭載された半導体チップおよびはんだボールの接続部が破損される危険を回避できる。ただし、メタルコア基板を連続して製造し、コイル形状に巻いて保管することを考慮した場合、変位量が0.1mm未満では曲げ方向の剛性が高すぎるため、巻芯径が大きくなり、取り扱いの利便性を欠く恐れがある。そこで本発明品であるメタルコア基板については、前記試験での変位量を0.1mm以上2mm以下であるとした。

【0025】以上、説明したように、本発明のメタルコア基板は、電子機器の小型化に伴う配線基板の薄型化に対応することが可能で、樹脂層の表面または内部もしくはその両方に配置される配線層の厚みが3~35 μm 、樹脂層の厚みが10~200 μm 、樹脂層内に配置されるメタルコアの厚みが50~200 μm であり、全板厚は1mm以下とすることも可能である。

【0026】

【実施例】以下に実施例として更に詳しく説明する。最初に、厚さ2.5mmのFe-36%Ni合金、Fe-42%Ni合金およびFe-29%Ni-17%Co合金の熱間圧延材を準備した。次に、これらの素材を冷間圧延により厚さ1.6mmに圧延し、水素による還元雰囲気中で950℃×10分間の焼鈍後、冷間圧延により厚さ0.40mmに圧延した。さらに水素による還元雰囲気中で780℃×5分間の焼鈍後、冷間圧延により厚さ0.10mm(100 μm)、幅300mm、長さ500mmの冷間圧延材のメタルコア素材を作製した。

【0027】このようにして得たメタルコア素材について、水素による還元雰囲気中で400℃×1時間の焼鈍を行い、焼鈍材のメタルコア素材を作製した。以下、Fe-36%Ni合金の400℃焼鈍材のメタルコア素材を試料No. 1、Fe-42%Ni合金の400℃焼鈍材のメタルコア素材を試料No. 2、Fe-29%-17%Co合金の400℃焼鈍材のメタルコア素材を試料No. 3とする。また、前記冷間圧延材のメタルコア素材を用いて、850℃×1時間の焼鈍を行い、完全焼鈍材のメタルコア素材を作製した。以下、Fe-36%Ni合金の850℃焼鈍材のメタルコア素材を試料No. 4、Fe-42%Ni合金の850℃焼鈍材のメタルコア素材を試料No. 5、Fe-29%-17%Co合金の850℃焼鈍材のメ

(5)

特開2002-335057

7

タルコア素材を試料No. 6とする。

【0028】これらのメタルコア素材についてビッカース硬さを測定し、30～200℃の平均熱膨張を測定し、また上記のメタルコア素材に、エッチングによりスルーホール用貫通孔を加工して、メタルコアとした。エッチングパターンとして直径0.5mmの貫通孔がメタルコア試料の圧延方向（長さ方向）及び板幅方向ともに1.0mm間隔毎に配置されるように、幅300mm、長さ500mmの試料全面をエッチングした。エッチング後、メタルコア試料の

試料名	ビッカース硬さ (HV100)	平均熱膨張係数 (ppm/℃, 30～200℃)	パターンのずれ (%)	備考
No.1	232	1.2	RD: +0.010 TD: +0.009	本発明
No.2	239	4.0	RD: +0.009 TD: +0.011	本発明
No.3	251	5.1	RD: +0.014 TD: +0.012	本発明
No.4	179	1.7	RD: +0.006 TD: +0.004	比較例
No.5	189	4.3	RD: +0.007 TD: +0.005	比較例
No.6	182	5.3	RD: +0.005 TD: +0.009	比較例

※RD: 圧延方向、TD: 板幅方向

【0030】上記の試料No. 1～6に、試料全面に厚さ10μmの電解銅めっきを行った。別途、市販の厚さ75μmのガラス布・エポキシ樹脂（通称FR-4）のプリプレグの片面に厚さ18μmの銅箔を貼り付けた樹脂付き銅箔（幅300mm、長さ500mm）を用意した。メタルコアを中心としてその上下面に、プリプレグ側が接する状態で樹脂付き銅箔を積層した。その後、ホットプレスによりプリプレグとメタルコアを加熱接着し、同時にプリプレグの熱硬化を行い、メタルコア基板を完成した。ホットプレスは約0.01MPaまで減圧し、プレス圧力は2MPa、180℃×1時間保持の条件で行った。作製したメタルコア基板については、それぞれに用いたメタルコアの試料番号の末尾にBを付して記し、以下、試料No. 1B～6Bと記す。メタルコア基板の全板厚は、227μm～235μmであった。

【0031】実際に回路基板等に使用される際は、メタルコア基板表面の銅箔部には配線パターンがエッチング等により形成されており、銅箔の体積率は低減している。そこで、この後に行う反り変形による変位量の測定において、より実際に近い状態で測定を行うため、上述の方法を用いて作製したメタルコア基板は、エッチングにより表面の銅箔を全て除去した。エッチング液は塩化第二鉄水溶液を使用し、液温60℃、スプレー圧力0.147MPaで行った。

【0032】次に、上述のメタルコア基板から幅10mm、長さ25mmの試料を切り出し、反り変形による変位量の測定を行った。測定方法は、前述したASTM-F113-82に定められたスティフネス試験に準じて行った。図5に、試料(13)を試験機にセットした状態を示す。試料の長さ方向を垂直にして、固定クランプ(14)と可動クランプ(15)の

8

四隅にある貫通孔間の距離（圧延方向と板幅方向について）とそれに相当するエッチングパターン上の距離との比を求めて、エッチングパターンからのずれ（%）とした。これらビッカース硬さ、熱膨張係数、エッチングパターンからのずれの結果と、ビッカース硬さ、熱膨張係数を併せて表1に示す。

【0029】

【表1】

間に挟み、可動クランプの下端から試料が約3.2mm以上突出した状態で固定した。試料の上端は、ベンディングダイ(16)と試料の接点から約6.4mm以上突出した状態である。ベンディングダイと試料の接点から固定クランプおよび固定クランプの上面までの距離、すなわち曲げ半径(17)は10mmである。試料をセットした後、荷重バー(18)の回転軸(19)から40mmの位置に2.5gの錘(20)を取り付け、試料に $9.8 \times 10^{-4} \text{ N} \cdot \text{m}$ のモーメントを与えて、荷重バーの回転角度(21)から試料の反り変形による変位量(22)を測定した。測定結果を表2に示す。

【0033】

【表2】

試料名	反り変形による変位量(mm) 幅: 10mm 曲げ半径: 10mm モーメント: $9.8 \times 10^{-4} \text{ N} \cdot \text{m}$	備考
No.1B	1.4	本発明
No.2B	1.3	本発明
No.3B	1.3	本発明
No.4B	2.8	比較例
No.5B	2.9	比較例
No.6B	2.5	比較例

【0034】表1に示した通り、本発明例である試料No. 1～3のメタルコアは、エッチングのパターンからのずれが小さくなっており、かつ、寸法変化の異方性が見られない。比較例である試料No. 4～6は、エッチングのパターンからのずれは小さくなっているが、硬さが大幅に低下しており、メタルコアとしての剛性が確保されて

30

40

50

(6)

特開2002-335057

9

なく、実際にハンドリングした時に、局所的な塑性変形による凹みが発生した。この剛性の違いは、表2に示したように、メタルコア基板での反り変形による反り量を比較すると明瞭である。比較例である試料No.4~6は変位量が大きく、メタルコア基板として使用した場合に、反りやたわみの問題が懸念される。一方、本発明例である試料No.1~3は、反り変形による変位量が小さく、かつ、エッチングパターンからのずれも抑制されており、非常に優れた剛性、すなわちハンドリング性と被加工精度を有している。

【0035】

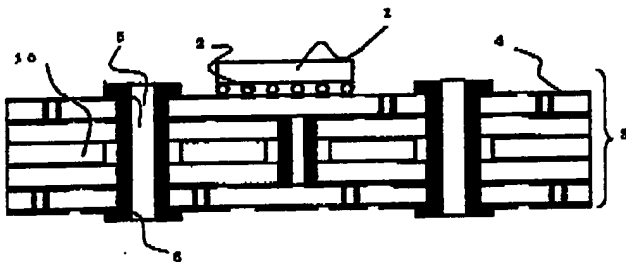
【発明の効果】本発明のメタルコア素材を用いれば、所定の低熱膨張特性と優れた電気伝導特性および熱伝導特性を有し、かつ製造工程中のハンドリングに必要な剛性を確保し、スルーホール用貫通孔の加工時における寸法変化も低減されたメタルコアが作製可能である。また、本発明品であるメタルコアを用いたメタルコア基板は、メタルコアの大きな剛性のために反り変形量を低減しており、電子機器の製造工程中の反りやたわみ変形による問題を解消することが可能である。今後、電子機器の小型化に伴うメタルコア基板の薄型化に伴い、半導体部品を実装する基板として必要な剛性を確保するために、本発明は欠くことのできない技術となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】メタルコアの使用例の一例を示す模式図である。

【図2】メタルコアの使用例の一例を示す模式図である。

【図1】



10

【図3】メタルコアの一例を示す模式図である。

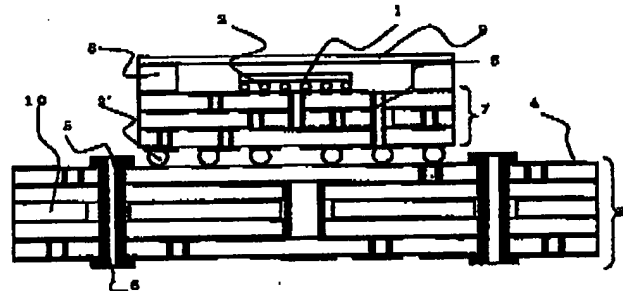
【図4】メタルコアの一例を示す模式図である。

【図5】反り変形による変位量の測定方法を示す模式図である。

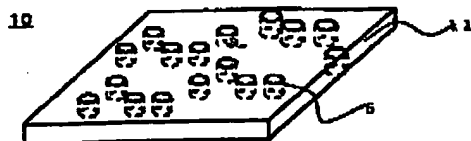
【符号の説明】

- 1 半導体チップ
- 2 2' はんだボール
- 3 回路基板
- 4 配線パターン
- 5 スルーホール
- 6 電気伝導層
- 7 インターポーザー
- 8 金属製枠
- 9 金属製放熱部材
- 10 メタルコア
- 11 低熱膨張金属材料
- 12 鋼を主成分とした金属層
- 13 試料
- 14 固定クランプ
- 15 可動クランプ
- 16 ベンディングダイ
- 17 曲げ半径
- 18 荷重バー
- 19 回転軸
- 20 鋸
- 21 荷重バーの回転角度
- 22 反り変形による変位量

【図2】



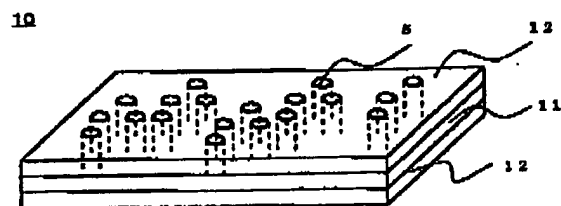
【図3】



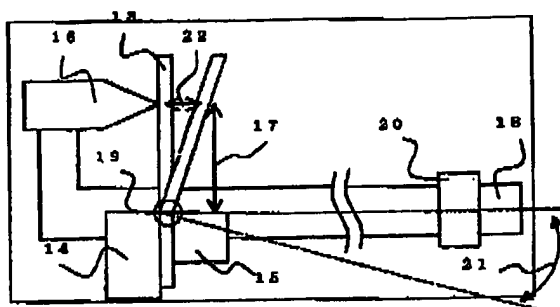
(7)

特開2002-335057

【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 伊達 正芳
 島根県安来市安来町2107番地2 日立金属
 株式会社冶金研究所内

(72)発明者 佐藤 光司
 島根県安来市安来町2107番地2 日立金属
 株式会社冶金研究所内

(72)発明者 牛房 信之
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
 式会社日立製作所生産技術研究所内

(72)発明者 長谷部 健彦
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
 式会社日立製作所生産技術研究所内

Fターム(参考) 5E315 AA05 BB01 BB14 CC16 DD16
 DD17 GG01 GG11
 5E346 AA03 AA12 AA15 AA25 AA26
 BB01 CC02 CC08 CC31 DD02
 DD12 FF45 GG28 HH11 HH17